

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-023656

(43)Date of publication of application : 22.01.2004

(51)Int.Cl.

H04N 5/232
G06T 1/00
H04N 5/76
H04N 5/91

(21)Application number : 2002-178829

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 19.06.2002

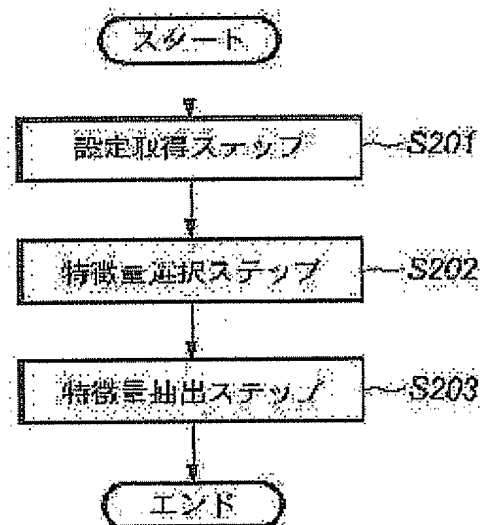
(72)Inventor : FUKUDA YASUO

(54) IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an extracting technology which decides whether an image property value is suitable or not for the property of an image, specially whether the value is effective or not for image searching.

SOLUTION: The device selects an image property value extracted from an image out of a plurality of kinds of image property values decided in advance (S202), and extracts the image property value of the selected kind (S203). The selection of the image property value is made based on the setting of taking the image at the time of taking the image.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-23656

(P2004-23656A)

(43) 公開日 平成16年1月22日 (2004.1.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F 1	テーマコード (参考)
H04N 5/232	H04N 5/232 Z	5B057
G06T 1/00	G06T 1/00 280	5C022
H04N 5/76	H04N 5/76 B	5C052
H04N 5/91	H04N 5/91 Z	5C053

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2002-178829 (P2002-178829)	(71) 出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成14年6月19日 (2002.6.19)	(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
		(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
		(72) 発明者	福田 康男 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内

最終頁に続く

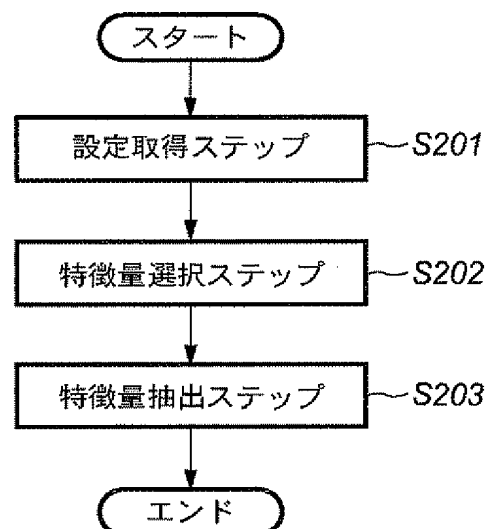
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、及び、プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 画像特徴量がその画像の特徴を示すものとして適切であるか否か、とりわけ、画像検索に有効であるか否かを判断し、抽出する技術を提供する。

【解決手段】 予め定めた複数種類の画像特徴量の中から、画像から抽出する画像特徴量を選択する選択し (S202)、選択された種類の画像特徴量を抽出する抽出する (S203) が、画像特徴量の選択を、画像の撮影時の撮影設定 (S201) に基づいて行う。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

予め定めた複数種類の画像特徴量の中から、画像から抽出する画像特徴量を選択する選択手段と、
前記選択手段により選択された種類の画像特徴量を抽出する抽出手段と、
を備え、
前記選択手段は、
前記画像特徴量を抽出する画像の撮影時の撮影設定に基づいて、前記画像特徴量の種類を選択することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記選択手段は、
前記撮影設定と、該撮影設定に対応して選択される前記画像特徴量の種類と、の関係が記録されたテーブルに基づいて前記画像特徴量の種類を選択することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記テーブルには、前記撮影設定に対応して選択される前記画像特徴量の種類の優先度が記録されており、
前記選択手段は、前記優先度と予め定められた閾値とに基づいて前記画像特徴量の種類を選択することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

更に、
前記閾値をユーザが設定するための入力手段を備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

更に、
前記テーブルをユーザが設定するための入力手段を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記撮影設定には、撮影モードが含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記撮影設定には、赤目緩和処理機能、マクロモード、ズーム倍率、絞り優先モード又はシャッター優先モードのいずれかが含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

予め定めた複数種類の画像特徴量の中から、画像から抽出する画像特徴量を選択する選択工程と、
前記選択工程において選択された種類の画像特徴量を抽出する抽出工程と、
を備え、
前記選択工程では、
前記画像特徴量を抽出する画像の撮影時の撮影設定に基づいて、前記画像特徴量の種類を選択することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 9】

コンピュータに、
予め定めた複数種類の画像特徴量の中から、画像から抽出する画像特徴量を選択する選択工程と、
前記選択工程において選択された種類の画像特徴量を抽出する抽出工程と、
を実行させるプログラムであって、
前記選択工程では、
前記画像特徴量を抽出する画像の撮影時の撮影設定に基づいて、前記画像特徴量の種類を

10

20

30

40

50

選択することを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像特徴量の抽出技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、画像を検索する方式を大別すると、画像に対応付けた検索情報（キーワードや日付）などのデータを用いる方法と、画像から抽出される画像特徴量等を用いる方式に分類される。

10

【0003】

前者の方式は、画像の検索というよりはむしろ検索情報をキーとして用いてテキストによる検索を行うものであり、その検索結果に対応する画像を得るものである。そのため、検索情報を何らかの方法で画像と別途用意する必要がある。多くの場合、この作業は人手によって行われ、検索情報を付与する画像数が多くなるほど作業量は膨大となる。

【0004】

後者の方式は、多くの場合、コンピュータにより自動化を図ることが可能であるので、前者の方式に比べて人手による作業を削減或いは完全になくすことができるというメリットがある。この例としては、原画像の縮小画像を用いるサムネイル方式や、あるいは、MPEG-7 (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Part 7) といったような方式が知られている。

20

【0005】

ここで、「CD 15938-3 MPEG-7 Multimedia Content Description Interface -Part 3 Visual」 (ISO/IEC CD 15938-3 ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N3703) 、あるいは、「MPEG-7 Visual part of experimentation Model Version 8.0」 (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N3673) によれば、このMPEG-7方式においては、画像の特徴量の種類を示す記述子 (Descriptor) には、次の表に示すようなカテゴリと、そのカテゴリに属する記述子が規定されている。

30

【0006】

【表1】

カテゴリ	Descriptor
Basic	Grid Layout
	Time Series
	Multiple View
	Spatial 2D Coordinates
Color	Color Space
	Color Quantization
	Dominant Color
	Scalable Color
	Color Layout
	Color Structure
	GoF/GoP Color
Texture	Homogeneous Texture
	Texture Browsing
	Edge Histogram
Shape	Region Shape
	Contour Shape
	Shape 3D
Motion	Camera Motion
	Motion Trajectory
	Parametric Motion
	Motion Activity
Localization	Region Locator
	Spatio-temporal Locator
Others	Face Recognition

10

20

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

一方、個々の画像特徴量は画像のある特徴（色、規則性、対象物の形状等）に注目したものであるもので、ある画像特徴量が、その画像の特徴を示すものとして適切であるか否か、とりわけ、画像検索に有効であるかどうかということは、一般に被写体に依存する。

30

【 0 0 0 8 】

従って、画像の検索のために、画像特徴量を用いる場合、どのような画像特徴量を選択するか否かが問題となる。この場合、画像の内容を逐一人間が目視によって確認し、その画像をどのような特徴量で表現するのが適切かという判断を行う方法も考えられるが、この作業は煩雑であり、特に予め数十枚～数百枚の画像を撮影して、後でこの選択処理を行うということは非常に面倒である。

【 0 0 0 9 】

これに対して、例えば、上記表 1 に示した全ての記述子による画像特徴量を付加することも考えられるが、画像の内容によってはそのうち幾つかの記述子による画像特徴量があまり検索にとって有効とはならず、結果として冗長なデータとなってしまう、あるいは無駄な特徴量生成処理時間が増加してしまう、といったことが生じる。例えば、人物を写していない画像に対して、公知の方式などによって顔検出および顔特徴量抽出処理を行った場合には、顔ではない領域を顔として誤検出・誤認識してしまう、という状況がこれに相当する。

40

【 0 0 1 0 】

更に、冗長なデータは記憶装置にとって負荷となるばかりでなく、その特徴量を用いた検索のパフォーマンスを低下させる、という問題も生じ得る。

【 0 0 1 1 】

50

従って、本発明の目的は、画像に適した画像特徴量を自動的に選択し、抽出する技術を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、
予め定めた複数種類の画像特徴量の中から、画像から抽出する画像特徴量を選択する選択手段と、
前記選択手段により選択された種類の画像特徴量を抽出する抽出手段と、
を備え、
前記選択手段は、
前記画像特徴量を抽出する画像の撮影時の撮影設定に基づいて、前記画像特徴量の種類を選択することを特徴とする画像処理装置が提供される。

10

【0013】

また、本発明によれば、
予め定めた複数種類の画像特徴量の中から、画像から抽出する画像特徴量を選択する選択工程と、
前記選択工程において選択された種類の画像特徴量を抽出する抽出工程と、
を備え、
前記選択工程では、
前記画像特徴量を抽出する画像の撮影時の撮影設定に基づいて、前記画像特徴量の種類を選択することを特徴とする画像処理方法が提供される。

20

【0014】

また、本発明によれば、
コンピュータに、
予め定めた複数種類の画像特徴量の中から、画像から抽出する画像特徴量を選択する選択工程と、
前記選択工程において選択された種類の画像特徴量を抽出する抽出工程と、
を実行させるプログラムであって、
前記選択工程では、
前記画像特徴量を抽出する画像の撮影時の撮影設定に基づいて、前記画像特徴量の種類を選択することを特徴とするプログラムが提供される。

30

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態について図面を参照して説明する。

【0016】

<第1実施形態>

図1は、本発明の第1実施形態に係る画像処理装置の一構成例を示すブロック図である。
なお、本実施形態の画像処理装置は、例えば、デジタルカメラ単体、画像撮影機能を備えたコンピュータ端末、或いは、デジタルカメラとパソコン等のコンピュータ端末とを無線又は有線で接続したシステム、等の態様で実現される。以下、順にハードウェア構成1、2、3と称す。

40

【0017】

画像入力部100は、静止画像データと動画像データの一方、もしくは両方を入力可能な画像入力デバイスから構成され、例えば、上記ハードウェア構成1及び2の場合、CCDセンサを含む撮影回路等、およそ画像を電子化できる回路であり、上記ハードウェア構成3の場合は、公知のデジタルカメラ装置、デジタルビデオ装置、スチル撮影可能なデジタルビデオ装置等が挙げられる。また、図示していないが、画像データの圧縮等、各種画像処理機能を持たせてもよい。

【0018】

入力部101は、ユーザからの指示やデータを入力し、各種設定、例えば、撮影モード等

50

の撮影設定や後述するテーブルの設定を行うためのデバイスから構成され、例えば、上記ハードウェア構成1の場合、ボタンやモードダイヤル等で構成することができ、上記ハードウェア構成2及び3の場合、キーボードやポインティング装置等が含まれる。なお、ポインティング装置としては、マウス、トラックボール、トラックパッド、タブレット等が挙げられる。

【0019】

データ記憶部102は、画像データや特徴量データ等の記録若しくは読み出しがされるデバイスであり、例えば、ハードディスク、CD-ROMやCD-R、メモリーカード、CFカード、スマートメディア、SDカード、メモリスティック等で構成される。尤も、これに代えて、イーサネット（登録商標）カードやモデム、赤外線、IEEE802.11bやBluetooth等の無線通信モジュールといった通信路制御装置を設け、外部の記憶装置にアクセス可能とすることで、画像データや特徴量データ等をその外部の記憶装置に格納するようにしてもよい。

【0020】

表示部103は、GUI等の画像を表示するデバイスで、例えば、上記ハードウェア構成1の場合、ファインダー、上記ハードウェア構成2の場合、CRTや液晶ディスプレイ等から構成される。CPU104は、画像処理装置全体の制御を司り、また、後述する処理を実行する。ROM105とRAM106は、その処理に必要なプログラム、データ、作業領域などをCPU104に提供する記憶手段である。

【0021】

以上が本実施形態の画像処理装置における主要なハードウェア構成であるが、これらは以下の説明上、主に必要とされる構成のみを簡単に例示しており、その他の構成を含むことができることはいうまでもない。

【0022】

図2は、上記画像処理装置による処理の流れを示すフローチャートである。この処理は、例えば、画像入力部201により画像が入力されたことをトリガとして実行される。或いは、上記画像処理装置として上記ハードウェア構成1を採用した場合、例えばシャッターによる撮像処理をトリガとして実行するようにしてもよい。

【0023】

S201の設定取得ステップでは、画像の撮影に際して、ユーザが設定した撮影設定を取得する。例えば、公知のデジタルカメラでは、撮影設定として、Auto、ポートレート、夜景、パンフォーカス、風景、白黒、ステッチアシストといった撮影モードを選択して撮影することができる。

【0024】

ポートレートモードは、主に人物、特に人物の顔や、あるいは何らかの対象物（花、虫）を撮影するのに適したモードで、画像の背景をぼかして前景の対象物を浮き立たせるような撮影を行うモードである。夜景モードは主に夜間撮影に適したモードであって、ストロボを発光するとともに、シャッター速度を遅くするモードである。パンフォーカスモードは、フォーカスを固定し背景も鮮明に撮影するモードである。風景モードは背景にフォーカスをあわせ、風景を撮影するのに適したモードである。Autoモードはデジタルカメラ装置側で設定を決定する汎用的なモードである。

【0025】

白黒モードは撮影結果を白黒画像（グレースケール）にするモードである。また、ステッチアシストモードは、パノラマ画像を作成するために連続的に撮像するモードである。

【0026】

次に、S202の特徴量選択ステップでは、S201で取得した撮影設定に応じて、撮影された画像から抽出する画像特徴量の種類を選択する。本実施形態の場合、例えば、図3に示すテーブルを参照して選択される。このテーブルは、各撮影設定と、各撮影設定に対応して選択される画像特徴量の種類と、の関係が記録されたテーブルであり、例えば、ROM105、RAM106、データ記憶部102にデータの形式で格納しておいてもよい

し、あるいは、本処理を実現するプログラム内部にテーブルの形式で格納されていてもよい。若しくは、プログラムや装置内部の制御アルゴリズムとして格納されているのであってもよい。

【0027】

ここで、表1に示したMPEG-7のVisual DescriptorのColor, Shape, Texture, Faceのカテゴリに属するDescriptorには、概説すると以下のような特徴がある。

【0028】

Colorに属するDescriptorは画像の色合いや色の配置を表現することができる。Shapeに属するDescriptorは画像中の物の形状を表現することができる。Textureに属するDescriptorは画像のテクスチャパターンやその規則性などを表現することができる。Faceに属するDescriptorは、人物の顔を表現することができる。

【0029】

例えば、風景を撮影する場合、撮影者の意図は主にその背景（山、空、海など）が主眼であると考えられる。また、撮影者はその意図に応じて、例えば風景モードなどを選択して撮影を行う。したがって、風景モードで撮影した画像を表現するためには、背景の色合いや規則性を表すような画像特徴量が好ましい。逆に人に特化したような特徴量は撮影者の意図としては適切でないし、そもそも画像中に人が写っていない可能性が高い。逆に人物撮影を意図して撮影する場合には、撮影者は例えばポートレートモードを選択して撮影する。したがって、このモードは人物やもしくは花などの対象物を撮影する可能性が高く、そのような場合には、形状を表すものや、あるいは人物の顔を表現するような特徴量生成が好ましい。

【0030】

図3のテーブルは、このような事情を考慮して作成されている。図3のテーブルは、表1にあげられている画像特徴量の種類（Descriptor）のうち、Color Layout Descriptor（Colorカテゴリ）、Contour Shape Descriptor（Shapeカテゴリ）、Edge Histogram Descriptor（Textureカテゴリ）、Face Descriptor（Faceカテゴリ）を用いた例であり、図中、「ON」はその画像特徴量が選択されることを示し、「OFF」はその画像特徴量が選択されないことを意味している。

【0031】

例えばカラー撮影を行うモードではColor Layout DescriptorをON、前景の対象物を主眼として撮影を行うモードではContour Shape DescriptorをON、主に背景などを主眼として撮影するようなモードではEdge Histogram DescriptorをON、また人物が写っている可能性が高いモードではFace DescriptorをONとしている。

【0032】

なお、これらのプログラム上の処理としては、例えば、図3の各Descriptor（Color Layout, Contour Shape, Edge Histogram, Face）にそれぞれ対応する変数v1, v2, v3, v4を用意しておき、これらにON/OFFの値を設定する。例えば、S201で取得した撮影設定が、風景モードであったとすると、変数v1, v2, v3, v4の値はそれぞれON, OFF, ON, OFFとなる。

【0033】

なお、言うまでもないが、MPEG-7に採用されているVisual Descriptor以外にも色や形状を表す画像特徴量の種類は存在しており、さらにはMPEG-7のカテゴリ以外のカテゴリに属すべきような特徴量も存在している。ここでMPEG-7を挙げたのはあくまでも公知の画像特徴量の一例としてであって、本発明はMPEG-7以外の特徴量も採用可能である。

【0034】

最後に、S203の特徴量抽出ステップで、撮影した画像から画像特徴量を抽出する。抽出する画像特徴量の種類は、S202で選択されたものとなり、上述した変数v1, v2, v3, v4を参照して、変数がONになっている種類の画像特徴量についてその抽出を行う。風景モードが設定されていた場合、変数v1, v3の値がONであるので、それに対応するColor Layout Descriptor、Edge Histogramによる画像特徴量抽出を行うこととなる。抽出した画像特徴量は特徴量データとして、対応する画像と何らかの形で関連付けてデータ記憶部102に記録され、処理が終了する。

【0035】

このように、本実施形態では、ユーザが設定した撮影設定に応じて画像特徴量を選択、抽出することにより、画像特徴量の種類の選択が自動化されると共に、撮影された画像の特性に合った特徴量抽出が行われる一方で、特性に合わない特徴量抽出が抑制される。従って、撮影した画像に適した画像特徴量が抽出されると共に、無条件で全ての種類の特徴量を抽出する場合に比べ、例えば特徴量データの処理時間の短縮や、あるいは特徴量データのデータ量を削減することができる。

【0036】

更に、本実施形態により生成した特徴量データをデータベースに登録した場合、各画像の特徴をより効果的に表現している特徴量のみを登録することになる。したがって、検索にあまり有効でない特徴量データの増加を抑制することができ、検索精度や速度の向上も期待できるという利点もある。

【0037】

なお、図3のテーブルは、あくまでも一例であって、ON、OFFと撮影モードとの対応関係は、別の対応関係であってもよい。また、テーブル中にある4つのDescriptor以外の特徴量を用いてもよい。

【0038】

また、図3のテーブルの内容が、予め定められている固定の場合の例を示したが、例えばユーザの嗜好に応じてテーブルを修正する手段を別途設けて、ユーザの意図にあわせられるようにしてもよい。

【0039】

また、例えば、ユーザが撮影設定を選択した時点で、表示部103等に、その撮影設定に対応して選択される各画像特徴量の種類を提示するとともに、ユーザの入力によって、その対応関係を適宜修正するようにしてもよい。この場合、図2のS201、S202の処理を、ユーザの撮影設定の選択時をトリガとして実行し、さらにユーザの指定により変数v1, v2, v3, v4の値を更新し、ユーザがシャッターを切るなどの撮影動作をトリガとしてS303の処理を行うように変形すればよい。

【0040】

<第2実施形態>

本実施形態では、第1実施形態と異なる部分のみ説明を行う。第1実施形態ではユーザが選択する撮影設定として撮影モードを挙げたが、例えば公知のデジタルカメラにはこの他にもユーザが撮影状況に応じて選択する撮影設定が存在する。

【0041】

例えば、赤目緩和処理機能が存在する。赤目緩和処理機能は、フラッシュ発光時の発光が人間などの網膜に反射し、結果として目が赤く写る現象を緩和するものである。赤目緩和処理機能はこれを緩和するために、撮影時のフラッシュ発光に先んじて予備発光を行い、被写体の人間の瞳孔を絞らせて網膜による反射光を削減し、目が赤く写ることを抑制するものである。

【0042】

赤目緩和処理は主に人間の特に顔を含む画像を撮影する場合に用いられる技術であって、逆に目、特に人間の目を含む顔が写らない画像において、赤目緩和処理は必要とされない

10

20

30

40

50

。従って、赤目緩和処理機能が選択された場合には、人の顔が撮影される可能性が極めて高い。

【0043】

図5は、この赤目緩和処理に関する条件を反映するように構成した処理の流れを示すフローチャートである。図中S201、S202及びS203の処理は、上記第1実施形態で説明した処理と同様の処理である。ただし、本実施形態ではS201において、撮影モードの他に赤目緩和処理機能の選択(ON/OFF)を示す値等もあわせて取得するものとする。また、S202では、上述した撮影モードに基づく画像特徴量の選択を行い、S401では、赤目緩和処理機能の選択に基づく画像特徴量の選択を行うため、前者を第1特徴量選択ステップと称し、後者を第2特徴量選択ステップと称している。

10

【0044】

S501の第2特徴量選択ステップでは、赤目緩和処理機能の選択に応じ、赤目緩和処理機能がONであれば顔の特徴量抽出に関する変数v4の値をONに、逆に赤目緩和処理機能がOFFであれば変数v4の値をOFFに更新する。これにより、撮影モードとは別に、赤目緩和処理機能の選択に応じて、画像特徴量の選択が可能となる。

【0045】

ここで、公知のデジタルカメラの中には、この他にも、Auto、ポートレート、白黒、スティッチアシストの各撮影モードにおいては、適宜マクロ撮影モードを選択することが可能である。マクロ撮影モードは、花や虫などの対象物をアップで撮影するためのモードである。したがって、ユーザがこのモードを選択して撮影した画像には何らかの対象物がアップで写されているので、例えばShapeのような物の形状を表す特徴量を抽出することが好ましい。

20

【0046】

したがって、例えば、図4のS201においてマクロモードの選択(ON/OFF)を表す値を取得し、S401において、マクロモードがONであれば、例えば、Contour Shapeの特徴量抽出に関する変数v2の値をONにすればよい。このようにすることで、

例えば、ユーザが選択した撮影モードがスティッチアシストモードの場合、図3のテーブルによれば変数v2の値はOFFとなるので、本来は、Contour Shapeの特徴量抽出は行われないが、本実施形態ではユーザがマクロモードを選択していた場合にはContour Shapeの特徴量抽出が行われることになる。本実施形態の場合、第1実施形態の効果に加え、さらに撮影状況に応じて最適な特徴量抽出を行うことが可能となる。

30

【0047】

<第3実施形態>

本実施形態では、第1及び第2実施形態と異なる部分のみ説明を行う。第2実施形態においては、赤目緩和処理機能のON/OFFに注目して、顔の特徴量抽出を選択した。

【0048】

しかし、例えば公知のデジタルカメラにおいては、Auto、ポートレート、夜景の撮影モードを選択すると、赤目緩和処理機能のデフォルトをONとし、逆にパンフォーカス、風景の撮影モードではデフォルトをOFFとするものも存在する。このように、撮影モードの選択に応じて、装置側で自動的に赤目緩和処理機能のON、OFFを更新する場合があります。この場合ユーザの意図が適切に反映されない可能性がある。

40

【0049】

一方、このようなデジタルカメラにおいては、ユーザの操作により、この赤目緩和処理機能のON/OFFを強制的に変更する機能も備えられている場合がある。ユーザが赤目緩和処理機能を強制的にONにする場合、人間の特に目を含む顔を撮影することを意図したものであり、逆に強制的にOFFにする場合は、被写体は人間の顔ではないものを撮影することを意図したものである。

【0050】

50

図5は、このような場合を想定した処理の流れを示すフローチャートである。図中S201～S203は図2に示し、第1実施形態で説明した処理と同じ処理を示している。ただし、本実施形態ではS201において、撮影モードの他に現在の赤目緩和処理機能のON/OFFを示す値もあわせて取得する。本実施形態では、この設定を保存する変数をv5とする。また、S202では、上述した撮影モードに基づく画像特徴量の選択を行い、S502では、赤目緩和処理機能の選択に基づく画像特徴量の選択を行うため、前者を第1特徴量選択ステップと称し、後者を第2特徴量選択ステップと称している。

【0051】

S501では、現在の赤目緩和処理機能の変数v5が、現在の撮影モードの赤目緩和処理機能のデフォルトと一致するかどうか判定する。例えば、上記デジタルカメラの例で言えば、撮影モードがAuto、ポートレート、夜景のいずれかの場合に、v5の値がONであればデフォルトと一致、逆にOFFであればデフォルトと不一致であり、パンフォーカス、風景モードのいずれかの場合に、v5の値がOFFであればデフォルトと一致、逆にONであればデフォルトと不一致である。v5の値がデフォルトと不一致であれば、処理はS502に進み、一致しなければ処理はS203へ進む。

10

【0052】

S502の第2特徴量選択ステップでは、顔の特徴量抽出に関する変数v4の値をON/OFF反転する。これは、ユーザが強制的に赤目緩和処理機能をONに変更した場合にv4の値をONに、逆に強制的に赤目緩和処理機能をOFFに変更した場合にv4の値をOFFにすることと等価である。

20

【0053】

本実施形態の場合、第2実施形態の効果に比べ、さらにユーザの撮影状況の判断や意図に応じて顔特徴量抽出に関して最適な特徴量抽出を行うことが可能となる。

【0054】

<第4実施形態>

本実施形態では、第1乃至第3実施形態と異なる部分についてのみ説明を行う。第1乃至第4実施形態においては、例えば図3のテーブルはON/OFFの2値で処理していたが、これに限られるものではなく、多値で処理することも可能である。

【0055】

図6は、多値テーブルの例である。テーブル中の各数値1乃至5は、その特徴量の選択優先度値であって、数字が小さいほど選択される優先度が高いとした例である。数値の範囲はあくまでも一例であって、その他の範囲であっても良い。また数値の大小と優先度の対応関係は逆であっても良い。このテーブルに対して、例えば閾値処理を施してON/OFFの二値化を行えば、上記実施形態と同様に画像特徴量の選択を行える。

30

【0056】

この閾値処理のための閾値は、例えば、ユーザが予め画像入力前に設定することができる。数値の入力は、例えば入力部101で入力することも可能である。あるいはさらに表示部103を用いて対話的に入力を行うのであってもよい。

【0057】

本実施形態の場合、図6の多値テーブルで用いている値は1乃至5なので、ユーザは閾値として例えば1乃至5のいずれかの値を入力する。本実施形態の場合、ユーザが入力する閾値は数字が大きければ大きいほど選択される特徴量の種類が多く、逆に数値が小さいほど選択される特徴量が少ないことになる。このユーザが入力した閾値は例えば図2、4、5のS201で撮影設定とともに取得され、例えば変数Thに格納される。

40

【0058】

第1乃至第3実施形態では、ステップS202において、テーブルを参照し、直接変数v1、v2、v3、v4に読み込んでいたが、本実施形態ではテーブルの値を参照し、テーブルの値と変数Thを比較し、もしテーブルの数値がTh以下であればONとし、そうでない場合にはOFFとする。

【0059】

50

例えば、ユーザがスティッチアシストの撮影モードを選択して撮影した場合、図6の多値テーブルによればColor Layout, Contour Shape, Edge Histogram, Faceの優先度値はそれぞれ1, 4, 2, 5である。ここでユーザが閾値として3を予め入力していた場合、制御変数v1, v2, v3, v4の値はそれぞれ、

v1: ← ON (1 ≤ 3)
v2: ← OFF (4 > 3)
v3: ← ON (2 ≤ 3)
v4: ← OFF (5 > 3)

となりColor Layout, TextureのDescriptorが選択される。 10

【0060】

また、ユーザが入力した閾値が4であった場合、

v1: ← ON (1 ≤ 4)
v2: ← ON (4 ≤ 4)
v3: ← ON (2 ≤ 4)
v4: ← OFF (5 > 4)

となり、変数v2が制御するShapeのDescriptorも選択されるようになる。

【0061】

20

逆にユーザが指定した閾値が1であった場合には、

v1: ← ON (1 ≤ 1)
v2: ← OFF (4 > 1)
v3: ← OFF (2 > 1)
v4: ← OFF (5 > 1)

となり、Color LayoutのDescriptorのみが選択されるようになる。

【0062】

また、第2及び第3実施形態では撮影モードに基づく特徴量選択を、他のモードの設定によって変更するような例を示したが、こちらも多値化することが可能である。 30

【0063】

例えば、第3実施形態において、各撮影モードに基づく赤目緩和モードのデフォルトと、ユーザ指定の赤目緩和処理機能のON/OFFが異なればv4をONとし、そうでなければOFFとしたが、これは例えば、赤目緩和処理機能のデフォルトがOFFでユーザ指定の赤目緩和処理機能がONであった場合、多値テーブルのFace Descriptorの優先度を2とし、また、赤目緩和処理機能のデフォルトがONでユーザ指定の赤目緩和処理機能がOFFであった場合は優先度を5とする、というように処理してもよい。

【0064】

この場合、

- ・赤目緩和処理機能のデフォルトがOFFでユーザ指定の赤目緩和処理機能がONであっても、ユーザ指定の閾値が1であればFace Descriptorによる特徴量抽出を行わない。 40
- ・赤目緩和処理機能のデフォルトがONでユーザ指定の赤目緩和処理機能がOFFであっても、ユーザ指定の閾値が5であればFace Descriptorによる特徴量抽出を行う。

というようにより細かな制御を行うことが可能である。

【0065】

したがって、ユーザはこれから撮影する画像について、より詳細な特徴量抽出を行いたいと思う場合には、予め閾値を大きくして撮影し、逆にあまり詳細な特徴量抽出は必要でないと思う場合には、予め閾値を小さくしておいて撮影すればよい。こうすることにより撮 50

影時の撮影者の意図を反映することができる。

【0066】

またこの他にも、図6の多値テーブルにある優先度値と、その他のモード（例えば赤目緩和処理機能のON/OFFなど）による優先度値と、ユーザ指定の閾値とで何らかの演算を行い、特徴量を選択してもよい。

【0067】

以上説明した通り、本実施形態では、各特徴量の選択のテーブルを多値化し、閾値によりON/OFFを定めることで、より細かな選択を行うことが可能となっている。

【0068】

<第5実施形態>

本実施形態では、第1乃至第4実施形態と異なる部分にのみ説明を行う。第1乃至第4実施形態では、撮影設定として、撮影モードのような選択的なモードや、赤目緩和処理機能のモード、マクロ撮影モードのようなON/OFFとなるモードを用いた例を示したが、この他に、連続的、あるいは多段階の撮影設定についても本発明は、適用可能である。

【0069】

例えば、公知のデジタルカメラの中には、先述した撮影モードの他に、シャッター優先モード（Tv）、絞り優先モード（Av）、マニュアルモードといったモードが設けられているものも存在する。

【0070】

シャッター優先モードでは、予めシャッター速度をユーザが選択して固定し、適正露出になるように絞り値を自動設定するモードである。逆に絞り優先モードでは、ユーザが絞り値を選択して固定し、適正露出となるようにシャッター速度を自動設定するモードである。マニュアルモードは、シャッター速度および露出をユーザが選択して設定するモードである。

【0071】

シャッター優先モードは、例えば高速に移動する物体を撮影する場合に選択され、さらにシャッター速度を高速に設定して撮影を行う、という場合に用いられる。絞り優先モードは、例えば、背景をぼかして前景にある対象物のみを浮き立たせて撮影を行うような場合に選択され、絞り値を小さく（絞りを開く）して被写界深度を浅くして撮影したり、あるいは背景も鮮明に撮影したい場合には、絞り値を大きく（絞りを閉じる）して被写界深度を深くして撮影を行う、という場合に用いられる。

【0072】

本実施形態では、この絞り優先モードと絞り値設定を用いた例を説明する。例えば、絞り数値として、F2.0, F2.2, F2.5, F2.8, F3.2, F4.0, F4.5, F5.0, F5.6, F6.3, F7.1, F8.0といった多段階の設定が可能なデジタルカメラの場合、例えば図7のテーブルを設け、ユーザが絞り優先モード、もしくはマニュアルモードで意図的に選択した絞り値設定を用いて特徴量抽出を選択することが可能である。なお、図7に示した優先度値はあくまでも一例であって、各優先度値は他の値であっても良い。

【0073】

本実施形態では、絞り優先モードにおけるユーザが選択した絞り値を用いた例を説明したが、この他にもシャッター優先モードのシャッター速度を用い、シャッター速度が速い場合には高速移動している物体があるとして、Shapeの特徴量を選択する、もしくはその優先度を上げるようにすることも可能である。

【0074】

また、ズーム機能がある場合にはそのズーム倍率の情報を撮影設定として用いて、ワイド端ではユーザが注目している物体を表すのに適した特徴量、例えばShapeなどの特徴量を選択し、もしくは優先度を上げ、逆にテレ側では風景のような画像を表すのに適した特徴量、例えばTextureなどの特徴量を選択する、もしくは優先度を上げる、といった処理も可能である。

10

20

30

40

50

【0075】

このように、本実施形態の場合、より細かな特徴量抽出を行うことが可能である。

【0076】

<第6実施形態>

本実施形態では、第1乃至第5実施形態と異なる部分のみ説明を行う。第1乃至第5実施形態では、図3や図6のテーブルのように、テーブル内の設定値を静的なものとしたが、これはもちろん可変としてもよい。例えば、ユーザが撮影前に入力部101などを操作して自分の好みになるように図3や図6のテーブルの設定値を変更できるようにしてもよい。

【0077】

また、データ記憶部102から、この特徴量選択のためのテーブルの設定値を読み込みんで制御を行うことも可能である。特にデータ記憶部102を、メモリーカード、CFカード、スマートメディア、SDカード或いはメモリスティックのような着脱可能な記憶媒体で構成した場合には、予め特徴量選択のためのテーブルに関する設定を記述したファイルを作成し、これに格納しておくことでより容易に実現可能である。この場合、本実施形態の画像処理装置以外のコンピュータ端末等でファイルを作成することが可能となる。

【0078】

設定を記述したファイルのデータ形式は、例えば図3や図6のようなテーブルを構成可能な情報を含むものや、あるいは第2、第3実施形態で示したような条件を記述可能なものであれば任意の形式であってよい。

【0079】

このように、特徴量選択のテーブルをユーザが自由に設定し易くすることにより、ユーザ個人個人の嗜好などに合わせた特徴量抽出を行うことが可能となる。

【0080】

<第7実施形態>

本実施形態では、第1乃至第6実施形態と異なる部分のみ説明を行う。第4、第5実施形態では、多値の優先度値を単に特徴量の選択に用いたが、この値を特徴量データとともに出力してもよい。図8は、この優先度値をファイルに出力した例である。

【0081】

この例は、ユーザが風景モードを選択し、図6のテーブルに従って特徴量抽出を行った場合の優先度を出力した例である。本例の場合、ユーザ指定の閾値が5である、あるいは特に閾値処理は行わず全てのDescriptorを選択するような場合の例である。

【0082】

図8のファイルにおいて、一行目は撮影した画像を格納する画像ファイル名である。二行目はColor Layout Descriptorの優先度値、三行目はColor Layout Descriptorデータを格納するファイル名である。四、五行目は同様にContour Shape Descriptorの優先度値とファイル名、六、七行目はEdge Histogramの優先度値とファイル名、八、九行目はFace Descriptorの優先度値とファイル名である。

【0083】

なお、図8のファイルのデータ形式は、あくまでも例であって、元の画像ファイルを参照するのに十分な情報、各特徴量のデータを参照するのに十分な情報、及び、各特徴量の優先度値、を対応付ける情報を含む任意の形式であってよい。本例では画像ファイルや特徴量データと別ファイルの形式で格納する例を示したが、画像ファイルや特徴量データファイルのどちらか一方と接合して格納するようにしてもよい。

【0084】

また、ファイル名などの識別子で、画像データ、特徴量データ、特徴量優先度データの対応付けを行うことが容易に可能であるならば、図8のようなファイルは必ずしも必要ではない。これは例えばファイル名の基底名を同一とし、拡張子でそれが何のデータであるか表すというような規則を設けて対応づけるのであってもよい。

10

20

30

40

50

【0085】

この場合、出力された特徴量優先度データを例えば後で行う検索の場合に、複数種の特徴量による類似度判定結果を統合する場合の重みづけデータなどに用いることが可能で、より画像の内容や撮影者の意図に沿った検索を行うことができるという利点がある。

【0086】

<第8実施形態>

本実施形態では、第1乃至第7実施形態と異なる部分のみ説明を行う。第1乃至第7実施形態では、主に静止画像に適用する例を示したが、本発明は、動画像に対して適用することも可能である。最も単純には、第1乃至第7実施形態で示した処理を、動画像の各フレーム画像単位で適用する。

10

【0087】

この場合、例えば表1で示したMPEG-7のDescriptorの中には、MotionカテゴリのDescriptorや、TimeSeries Descriptorと他のDescriptorの組み合わせ、などの動画像向けのDescriptorがあるので、それを適用してもよい。

【0088】

特に、第6実施形態で述べたようにシャッター速度優先モードなどで、ユーザが意図的に速いシャッター速度で撮影を行う場合は、おそらくは高速に移動する物体を撮影していると推測できるので、この場合、例えば、画像中の領域とその移動を表現することが可能なMPEG-7のMotion TrajectoryやParametric Motionといった特徴量の選択を行う、もしくは優先度を上げるといった処理を行うこともできる。

20

【0089】

動画像の特徴量データの格納形式は時系列で各フレームの特徴量データを並べればよい。これは例えば各フレームの特徴量データを個々のファイルに格納し、例えばそのファイルの識別子に時系列の順序に沿った番号を付与したりするのでもよいし、時系列に沿って特徴量データを接合して格納してもよい。図9は、時系列に沿って特徴量データを接合したデータを表す概念図である。

【0090】

一方、動画像の撮影を行う場合、撮影中に各撮影設定を変更することもある。その結果、例えば、図10に示すように、ある特徴量データが生成される期間と生成されない期間が存在する可能性がある。図10で、期間1201と1203は画像特徴量が選択、抽出される期間、期間1202は画像特徴量が選択、抽出されない期間を表している。

30

【0091】

このような場合、例えば予め時系列に沿ったインデックス情報をフレーム画像の数だけ用意して、存在する特徴量データに対してのみリンクを設定する、といったような方法で解決できる。図11は、各インデックス情報1301と特徴量データ1302を示している。図11の例では、フレーム0からフレームI-1まで特徴量を抽出し、フレームIからフレームN-2まで特徴量を抽出せず、さらにフレームN-1で特徴量抽出を行っている状態を表す例である。図11の例で矢印はリンクを表しているが、リンクは公知のURLやURI、あるいはファイル中でのオフセットなどで実現可能である。

40

【0092】

なお、図11ではインデックス情報1301と特徴量データ1302を分けて書いてあるが、これらは別々のデータであってもよいし、接合して1つのデータで格納されるのであってもよい。また、図11で示した図はあくまでも特徴量抽出する期間としない期間がある場合のデータ格納形式の一例であって、この他の形式であってもよい。

【0093】

<第9実施形態>

本実施形態では、第1乃至第8実施形態と異なる部分のみ説明を行う。第1乃至第8実施形態では、静止画像や動画像の撮影時に特徴量抽出を行う例を示したが、ユーザが選択し

50

たモードなどの撮影設定と特徴量抽出の対象となる静止画像や動画画像があればよく、必ずしも撮影時に特徴量抽出を行う必要はない。

【0094】

図12は、撮影時の撮影設定を記述したファイルの例を示す図である。このファイルには、画像特徴量を選択するのに必要な撮影設定が記述されている。このようなファイルを撮影時に作成して、撮影画像と何らかの形で関連付けて記録しておくことで、撮影後に画像特徴量の抽出を行うことができる。

【0095】

例えばデータ記憶部102に画像とともに図12のような情報を出力することにより、撮影後に特徴量の選択及び抽出を行うことが可能である。なお、図10に示したファイルは、単なる一例であって、第1乃至第8実施形態で説明した撮影設定を記述可能なものであれば任意の形式であってよい。また記述する項目は特徴量選択に用いることのできる情報であればこの他の設定値であってもよい。

【0096】

また、図12のファイルは単独で保存してもよいしあるいは画像ファイルに接合するなどして画像ファイル内部に格納してもよい。例えば、静止画像の場合、公知のExif画像フォーマットには露出プログラム、絞り値、シャッタースピードといった撮影設定を格納するデータタグが定義されている。露出プログラムは、次の表2のような値と意味を持つ。

【0097】

【表2】

値	意味
0	未定義
1	マニュアル
2	ノーマルプログラム
3	露出優先
4	シャッター優先
5	Creative プログラム
6	Action プログラム
7	ポートレートモード（背景はフォーカス外す）
8	ランズケープモード（背景はフォーカス合う）
9~255	予約

【0098】

したがって、公知のExifフォーマットのタグを用いて記述するのもよい。さらにExifに記述したいユーザ設定に相応しいタグが存在しない場合であっても、Maker NoteやUser Commentといったメーカーが個別の情報を記入するためのタグやコメント用のタグを用いることで実現できる。

【0099】

更に、本実施形態の場合、画像データと撮影設定をパーソナルコンピュータに移し、パーソナルコンピュータ上で第1乃至第8の実施形態で示したような特徴量選択及び抽出処理を行うことも可能である。

【0100】

この場合、図3や図6で示したようなテーブルは、予めパーソナルコンピュータ側に存在すれば十分であるが、このテーブルを記述したファイルを作成し、に画像や撮影設定とと

もに出力し、パーソナルコンピュータ側で特徴量選択及び抽出処理を行う場合に参照するようにしてもよい。

【0101】

またこの場合、第4実施形態で言及したユーザ指定の閾値も、パーソナルコンピュータ側でユーザが入力すれば十分であるが、撮影時のユーザの閾値をファイル化してパーソナルコンピュータに出力しても良い。この閾値を格納するファイルの書式は閾値データを含む任意の形式であってよいし、あるいはExifタグのMakerNoteやUserCommentなどのタグに記述するのであってもよい。

【0102】

なお、第8実施形態で言及したように、動画像撮影の場合には撮影中に撮影設定を変更する場合があります。各フレームに対して図12で例示したようなファイルを作成することも可能であるが、より効率的には例えば図13に示すように時系列にユーザが行った設定変更を記録したデータがあればよい。

【0103】

図13のファイルの場合、フレーム0からフレームI-1では絞り優先モード、絞り値F2.8で撮影し、フレームIの時に絞り値をF4.0に変更し、さらにフレームNでモードをシャッター優先モードに変更するとともにシャッター速度を1/400秒に変更して撮影を行ったことを示している。図13の例はあくまでも一例であってこの他の書式であっても良い。また、単位をフレーム番号としたが、時刻や撮影開始からの相対時間であっても構わない。

【0104】

本実施形態のように、撮影時ではなく後で特徴量抽出を行う方式は、例えば特徴量抽出対象となる画像が動画像であり、データ入出力部がランダムアクセス可能なメディアであって、撮影条件設定などが動画像データと別に格納されているような場合に特に有効である。

【0105】

この場合、動画像の先頭フレームから各フレームを順次参照して特徴量生成処理を行うのではなく、予め例えば図14の1401のような撮影条件設定を参照し、本発明による方式によって実際に特徴量生成を行うフレーム画像を予め決定することが可能である。これは毎フレームに対して逐一特徴量生成判定を行う場合に比べ処理時間の短縮が期待できる。またあるいは実際に特徴量を生成することとなったフレーム画像を参照して特徴量生成を行うことにより処理の高速化も期待できる。

【0106】

<他の実施形態>

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムを、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）がプログラムを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0107】

この場合、そのプログラム自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムや、そのプログラムを記憶した記憶媒体或いはプログラム製品は、本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム（OS）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0108】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わ

るCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0109】

【発明の効果】

以上述べた通り、本発明によれば、画像に適した画像特徴量を自動的に選択し、抽出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る画像処理装置の一構成例を示すブロック図である。

【図2】上記画像処理装置による処理の流れを示すフローチャートである。

【図3】画像特徴量を選択するためのテーブルの例を示す図である。

10

【図4】本発明の第2実施形態における処理の流れを示すフローチャートである。

【図5】本発明の第3実施形態における処理の流れを示すフローチャートである。

【図6】画像特徴量を選択するためのテーブルの例を示す図である。

【図7】絞り優先モード及び絞り値設定によるテーブルの例を示す図である。

【図8】優先度情報ファイルの例を示す図である。

【図9】時系列に沿って特徴量データを接合したデータを表す概念図である。

【図10】特徴量を生成する期間と特徴量を生成しない期間を表す概念図である。

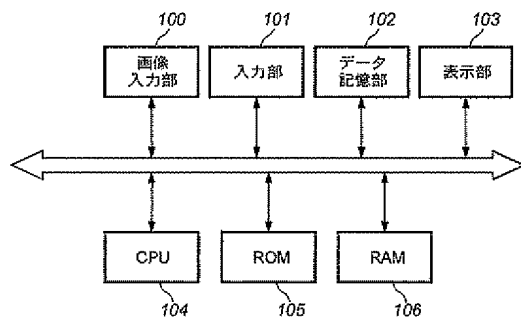
【図11】各インデックス情報1301と特徴量データ1302を示す図である。

【図12】撮影時の撮影設定を記述したファイルの例を示す図である。

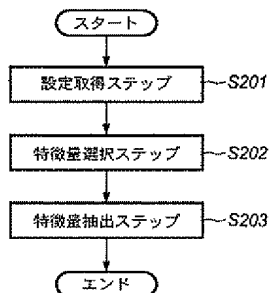
【図13】動画撮影時の撮影設定の変更履歴を表すファイルの例を示す図である。

20

【図1】



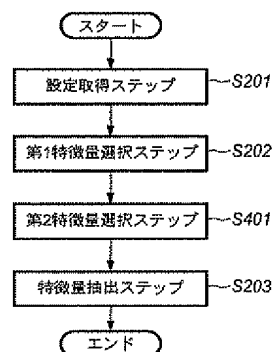
【図2】



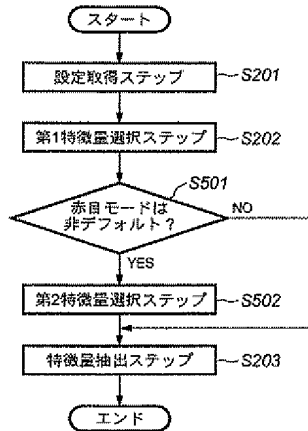
【図3】

撮影モード	Color Layout	Countour Shape	Edge Histogram	Face
Auto	ON	ON	ON	ON
ポートレート	ON	ON	OFF	ON
夜景	ON	OFF	OFF	ON
パンフォーカス	ON	ON	ON	ON
風景	ON	OFF	ON	OFF
白黒	OFF	ON	ON	OFF
ステッチアシスト	ON	OFF	ON	OFF

【図4】



【図 5】



【図 6】

撮影モード	Color Layout	Contour Shape	Edge Histogram	Face
Auto	1	1	1	1
ポートレート	3	1	5	2
夜景	4	1	3	2
パンフォーカス	2	3	1	3
風景	2	5	1	5
白黒	5	1	1	3
スリットアシスト	1	4	2	5

【図 7】

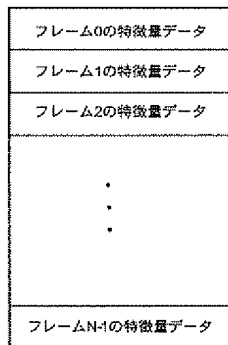
絞り値	Contour Shape 優先度	Edge Histogram 優先度
F2.0	5	1
F2.2	5	1
F2.5	4	1
F2.8	4	1
F3.2	3	2
F3.5	3	2
F4.0	3	3
F4.5	2	3
F5.0	2	4
F5.6	2	4
F6.3	1	5
F7.1	1	5
F8.0	1	5

【図 8】

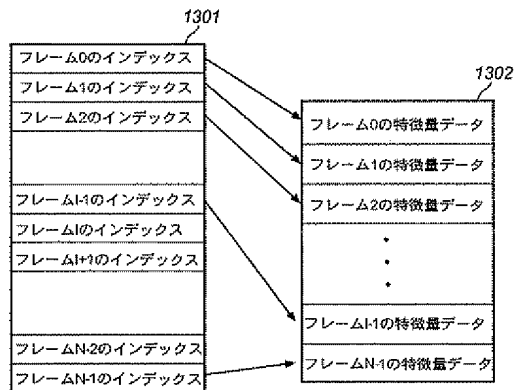
```

Image: Image000.jpg
ColorLayoutPriority: 2
ColorLayoutDescriptor: cld.dat
ContourShapePriority: 5
ContourShapeDescriptor: csd.dat
EdgeHistogramPriority: 1
EdgeHistogramDescriptor: ehd.dat
FacePriority: 5
FaceDescriptor: fd.dat
  
```

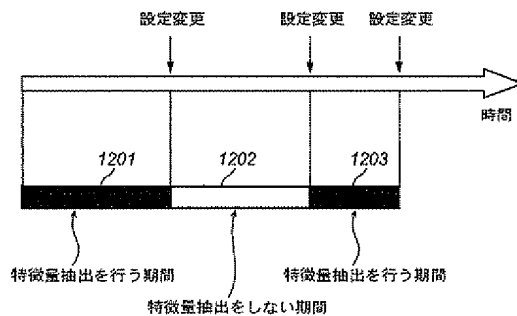
【図 9】



【図 11】



【図 10】



【図 12】

```

撮影モード: ポートレート
赤目緩和モード: OFF
マクロ撮影モード: ON
  
```

【図 13】

フレーム0:		
撮影モード:	絞り優先	
絞り値:	F2.8	
フレーム1:		
絞り値:	F4.0	
フレームN:		
撮影モード:	シャッター優先	
シャッタースピード:	1/4000	

フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 BA02 DA20 DB02 DB06 DB09 DC09 DC16 DC19 DC25 DC30
5C022 AA13
5C052 AA01 AB03 AC08 CC06 DD02
5C053 GB06 GB37 HA29 LA02 LA06 LA11